

REMARKS

I. Introduction

Claims 2-3 and 5-7 are pending in this application, of which claim 6 is independent.

Claim 5 has been withdrawn.

Claim 6 has been amended to correct informalities in the claims language and to more clearly define the present subject matter. Claim 7 has been added. Support for the amendment and the new claim is found, for example, at Table 1 in page 17 of the specification. Care has been taken to avoid introducing new matter.

II. Claim Rejections Under 35 U.S.C. §§ 102 & 103

Claim 6 was rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as being anticipated by or in the alternative, under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over Peters et al. (U.S. Patent No. 3,321,765). Claims 2 and 3 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Peters et al. Applicants traverse these rejections for at least the following reasons.

Applicants respectfully submit that, at a minimum, Peters discloses or suggests that “*exceeding values of sidelobe of the Luneberg lens are within 10% relative to at least one of the specified values 32-25 logφ in the first design according to EIAJ CPR-5104A and the specified values 29-25 logφ according to ITU-R recommendation*” as recited be amended claim 6. In the present disclosure, an electrically uniform dielectric is formed when the concentration of the inorganic filler having a high dielectric constant is within a range of ±0.5% with reference to the designed concentration and the size of each pellets formed by mixing of the resin and the filler is 1/4 or less of the wavelength of the electromagnetic wave used. Hereby, the present subject matter provides the lens that has such small deviations with respect to the sidelobes as can

sufficiently satisfy the stringent recommended values required for the receiving antenna. Specifically, the Luneberg lens of claim 6 has structural features in which “exceeding values of sidelobe of the Luneberg lens are within 10% relative to at least one of the specified values 32-25 log ϕ in the first design according to EIAJ CPR-5104A and the specified values 29-25 log ϕ according to ITU-R recommendation.” Copies of to EIAJ CPR-5104A and the ITU-R recommendation are attached hereto for the Examiner’s review.

Turning to the prior art, it is clear that Peters fails to disclose the sidelobe property of the Luneburg lens as recited by claim 6. It is also clear that Peters neither teaches nor suggests the present claimed subject matter with which an electrically uniform dielectric can be formed when the concentration of the inorganic filler having a high dielectric constant is within a range of $\pm 0.5\%$ with reference to the designed concentration and the size of each pellet formed by mixing of the resin and the filler is 1/4 or less of the wavelength of the electromagnetic wave used. In addition, Peters shows that it is essential to form particles of various sizes. Accordingly, since the manufacturing process of Peters is different from the present disclosure, the properties or characteristics of the Peter’s Luneburg lens is different from the Luneburg lens of claim 6.

Based on the foregoing, Applicants respectfully submit that claim 6 and all claims dependent thereon are patentable over Peters. Thus, Applicants request that the Examiner withdraw the rejections of claims 2-3 and 6 under 35 U.S.C. §§ 102/103.

III. New Claim

Since new claim 7 depends upon claim 6, this new claim is patentable over the cited reference for at least the same reasons as claim 6. Further, since Peters fails to disclose the gain

property of claim 7, claim 7 is patentable on its own merit in addition to the dependency upon claim 6.

IV. Conclusion

Having fully responded to all matters raised in the Office Action, Applicants submit that all claims are in condition for allowance, an indication for which is respectfully solicited. If there are any outstanding issues that might be resolved by an interview or an Examiner's amendment, the Examiner is requested to call Applicants' attorney at the telephone number shown below.

To the extent necessary, a petition for an extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 is hereby made. Please charge any shortage in fees due in connection with the filing of this paper, including extension of time fees, to Deposit Account 500417 and please credit any excess fees to such deposit account.

Respectfully submitted,

McDERMOTT WILL & EMERY LLP



Takashi Saito
Registration No. L0123

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
Phone: 202.756.8000 BKS:TS:lg:MaM
Facsimile: 202.756.8087
Date: March 16, 2010

**Please recognize our Customer No. 20277
as our correspondence address.**



日本電子機械工業会技術レポート

Technical Report of Electronic Industries Association of Japan

EIAJ CPR-5104A

C S デジタル放送受信用アンテナの定格と所要性能

Specifications and Performance Requirements on
Receiving Antennas for Satellite Digital Broadcast
Transmissions in the FSS Band

1997年3月制定

1999年3月改正

作 成

受信機器標準化委員会
Technical Standardization Committee on Receivers

発 行

社団法人 日本電子機械工業会
Electronic Industries Association of Japan

平成 11 年 7 月 13 日
 7月13 (7受信機器標準化委員会
 受信システム・アンテナ標準化対応G

EIAJ CPR-5104A 正誤表

規格番号 : EIAJ CPR-5104A

名 称 : CS デジタル放送受信用アンテナの定格と所要性能

内 容 : 4 ページ
 6.アンテナ部の電気的性能 注⁽⁹⁾

誤

$$G/T = G - \alpha - \beta - 10 \log \{ T_a \times 10^{-\alpha/10} + (1 - 10^{-\alpha/10}) \times T_b + (10^{\alpha/10} - 1) \times T_b \}$$

↓

正

$$G/T = G - \alpha - \beta - 10 \log \{ T_a \times 10^{-\alpha/10} + (1 - 10^{-\alpha/10}) \times T_b + (10^{\alpha/10} - 1) \times T_b \}$$

日本電子機械工業会技術レポート

C S デジタル放送受信用アンテナの定格と所要性能
Specifications and Performance Requirements on Receiving Antennas
for Satellite Digital Broadcast Transmissions in the FSS Band

1. 適用範囲 この技術レポートは、日本における通信衛星を用いた 1.2 GHz 帯のデジタル衛星放送受信用アンテナ（個別受信用及び共同受信用アンテナ）（以下、アンテナという）の定格と電気的性能・機械的性能・環境的性能の所要値について規定する。（以下に示す性能値は全て実用に供する所要性能を示すものとする。）

2. アンテナの種類及び構成

2. 1 アンテナの種類 パラボラアンテナ（オフセット、グレゴリアン、カセグレンアンテナなども含む）、及び平面アンテナとする。

2. 2 アンテナの構成 主反射鏡及び一次放射器（偏波分波器も含む）で構成されるパラボラアンテナ（放射素子で構成される平面アンテナ）、SHF-UHF変換屋外ユニット（以下、コンバータという）、一次放電器支持アーム、角度調整機構及び偏波切換器のインターフェースなどを対象とし、マスト、架台、駆動装置、アンテナ切換器、レドームなどは含まないこととする。

3. 用語の定義 この技術レポートで用いる主な用語の定義は、次による。

(1) **アンテナ利得** 均一電界の中にある受信アンテナの指向方向⁽¹⁾の受信電力と、同一条件のもとに設置した等方性アンテナ⁽²⁾の受信電力との比をいい、dB⁽³⁾で表す。

注⁽¹⁾ 指向方向とは、多くの場合最大放電方向をいう。

注⁽²⁾ 等方性アンテナは仮想的なアンテナなので実際の測定には標準ホーンアンテナを用いる。

注⁽³⁾ VHF、UHFアンテナのように半波長ダイポールを基準としたアンテナ利得と区別する場合には、dB_Jを用いることがある。

(2) **指向性** 指向平面⁽⁴⁾での、あらゆる方向に対するアンテナの出力レベルとそのうちの最大出力レベルとの比をいい、dBで表す。

注⁽⁴⁾ 指向平面とは、多くの場合最大方向を含む水平面をいう。

(3) **交差偏波特性** 指定平面での、あらゆる方向に対する交差偏波⁽⁵⁾受信出力レベルと指定方向での主偏波受信出力レベルとの比をいい、dBで表す。

注⁽⁵⁾ 偏波が直線偏波の場合、垂直偏波と水平偏波が交差偏波の関係になる。

(4) **G/T** 受信アンテナ利得と、アンテナにコンバータを接続した状態でのコンバータ入力端での等価雑音温度（これをシステム雑音温度ともいう）との比をいい、dB/Kで表す。

(5) **FEC符号化率** FECとは、Forward Error Correction の頭文字で、誤り訂正符号化のことを行う。各種の比率があるが、今回は現行のCSデジタル放送で使用されている3/4と7/8について検討する。

EIAJ CPR-5104A

(6) コンバータ局部発振周波数 コンバータ内で周波数変換を行う混合部でRF（1.2. 2GHz～1.2. 75GHz）と混合しIFへ変換するための発振器の周波数。

(7) コンバータ利得 コンバータはRF及びIF部にそれぞれ増幅回路を持つが混合部で変換損失を生じ、これらを総合した入・出力間の増幅度をいい、dBで表す。

(8) 偏波切換の制御方式 CS放送では水平及び垂直の直線偏波が用いられており、これらの偏波を切り換えて受信することがある。
同軸ケーブルに重畳する電圧を11V／15Vに切り換えることに対応し、コンバータ内の回路を切り換える方式を標準とする。

(9) コンバータNF コンバータの入・出力での信号電力／雑音電力の比（雑音指数）をいい、dBで表す。

$$NF = \frac{S_{in}/N_{in}}{S_{out}/N_{out}}$$

(10) 局部位相雑音 コンバータの局部発振器が持つ固有の雑音によるランダムな変調をいい、片側の側波帯のオフセットした周波数（1kHz, 5kHz, 10kHz）における1Hz当たりの相対雑音レベルで評価し、dBc／Hzで表す。

(11) アンテナ雑音温度 受信アンテナが宇宙雑音及び大気雑音、降雨雑音並びに日常雑音などから受けける雑音とアンテナ自身で発生する熱雑音を総合した等価雑音温度をいい、Kで表す。

(12) カッピング損 アンテナ出力端とコンバータ入力端の間の損失をいい、dBで表す。

(13) ポイントティング損 アンテナの方向調整の誤差等による損失をいい、dBで表す。

(14) EIRP 等価方輻射（放射）電力（Equivalent Isotropically Radiated Power）のこと
で、衛星に搭載されている送信アンテナの各受信点方向の利得と送信電力の積をいい、dWで表す。
各受信地点及び受信する衛星によって異なる。

(15) 耐風速性 アンテナが受ける風圧に対する耐久性能。ここでは、便宜上アンテナに加わる風圧と等しい静荷重を加え、この静荷重に対する耐久性能を耐風速性とする。

(16) 受信可能風速 アンテナに風圧を加えている間、電気的性能（G/T）の劣化が許容範囲内であるときの最大風速。

(17) 復元可能風速 アンテナに風速が加わった後、アンテナの方向を再調整することによって、電気的性能を満足する最大風速。

(18) 破壊風速 アンテナに風圧を加えている間、アンテナの一部又は全部が飛散しない最大風速。

(19) 耐振性 アンテナが使用中又は輸送中に受ける機械的振動に対する耐久性能。

(20) 耐衝撃性 アンテナが使用中又は輸送中に受ける機械的衝撃に対する耐久性能。

(21) 耐熱・耐寒性 アンテナが使用中又は輸送中に受ける温度変化に対する耐久性能。

(22) 耐水性 アンテナが使用中などに受ける降雨、積雪に対する防水性能。

(23) 耐腐食性 アンテナが使用中などに受ける塩水、亜硫酸ガスなどによる腐食に対する耐久性能。

4. 使用条件 アンテナの使用環境条件は、次のとおりとする。

温度範囲: -30 ~ +50°C

湿度範囲: 20 ~ 90%RH

気圧範囲: 800 ~ 1050 hPa

5. 定格 定格は表1による。

表 1

項目		定格
S. 1	受信周波数範囲	12. 2 ~ 12. 75 GHz
S. 2	受信偏波	直線偏波 (水平・垂直偏波)
S. 3	コンバータ局部発振周波数	11. 2 GHz (標準) 10. 678 GHz
S. 4	コンバータ利得	53 ± 5 dB
S. 5	コンバータ出力端子	C15形相当の75Ω防水型レセプタクル
S. 6	コンバータDC電源 ^(a) の定格	固定方式 DC13. 2 ~ 16. 5 V (4W以下)
		切換方式 水平偏波 DC13. 5 ~ 16. 5 V (15V) (4W以下)
		垂直偏波 DC9. 5 ~ 12. 0 V (11V) (3W以下) ⁽⁷⁾
S. 7	コンバータ内蔵衛星切換信号の定格	0. 6 ± 0. 2 Vp-p 32 ~ 53 kHz ⁽⁸⁾

注^(a) S. 6項及びS. 7項の定格はコンバータ出力端子又はコンバータに装備される偏波切換器の入力端子での値である。

一方、CSデジタルチューナなどの制御出力側の電圧値については、同軸ケーブルなどによる電圧降下に留意して定めることが望ましい。近接した2つの電圧値が識別が必要な電気方式の偏波切換方式では、例えば、電圧降下分が1. 3Vのとき（これは、30m長のBSCXケーブルの電圧降下が0. 3V、ダイオードを用いた機器による電圧降下やマージンなどで1. 0Vを仮定したとき）,

[水平偏波: DC14. 8 ~ 16. 5 V (15V)

垂直偏波: DC10. 8 ~ 12. 0 V (11V)

のように下限値の設定に上記の電圧降下部分を考慮しておくと、考慮しない場合に比べ、偏波切換動作の信頼性の向上に大きな効果がある。

注⁽⁷⁾ 偏波切換方式において垂直偏波 (11V) の場合に3W以下としたのは、一般的にコンバータの電流値は電圧値が15/11Vと変化してもほとんど変化しないので、もしこれを水平偏波 (15V) の場合と同じく4W以下とすれば、CSデジタルチューナなどの制御出力側に必要以上の電力供給能力を要求することになるためである。ただし、CSデジタルチューナなどの制御出力側に電流供給力のある場合は、15/11Vの区別なく、4W以下と統一された表現にしてもよい。

注⁽⁸⁾ 図1に参考としてチューナーからの衛星切換信号の出力波形を示す。

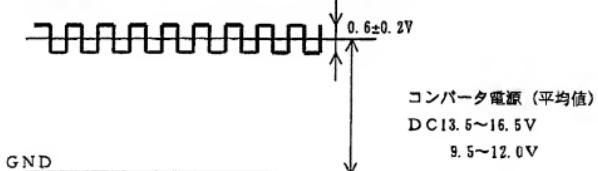
EIAJ CPR-5104A

図 1 参考波形 (チューナからの出力波形)

切換信号に対するチューナーの出カインピーダンスは 20Ω 以下で、信号の波形は矩形波または、正弦波 (正弦波類似波形も含む) であること。

矩形波： デューティ $50 \pm 10\%$

正弦波類似波：半周期の長さの 1 周期に対する比率 $50 \pm 10\%$



6. アンテナ部の電気的性能 アンテナ部の電気的性能は、表 2 による。

表 2

項目		所要性能
6. 1	G/T (dB/K) ^(a)	第一設計例 68.8-Pe 以上 (B = 27MHz, FEC符号化率 3/4 の場合) 70.8-Pe 以上 (B = 27MHz, FEC符号化率 7/8 の場合) 第二設計例 64.9-Pe 以上 (B = 27MHz, FEC符号化率 3/4 の場合) 66.9-Pe 以上 (B = 27MHz, FEC符号化率 7/8 の場合)
6. 2	指向性	第一設計例 図2のカープAに適合すること ^(b) 第二設計例 図2のカープA'に適合すること ^(b)
6. 3	交差偏波特性	第一設計例 図2のカープBに適合すること ^(b) 第二設計例 図2のカープB'に適合すること ^(b)

注 ^(a) G/T は晴天時の値として計算式を以下に示す。

$$G/T = G - \alpha - \beta - 10 \log(T_a \times 10^{-\alpha/10} + (1 - 10^{-\alpha/10}) \times T_0 + (10^{\alpha/10} - 1) \times T_0)$$

ここに、 G = アンテナ利得 (dB) α = カップリング損 (dB)

β = ポイントティング損 (dB) n = コンバータNF (dB)

T_a = アンテナ雑音温度 (K) T_0 = 基準 290K

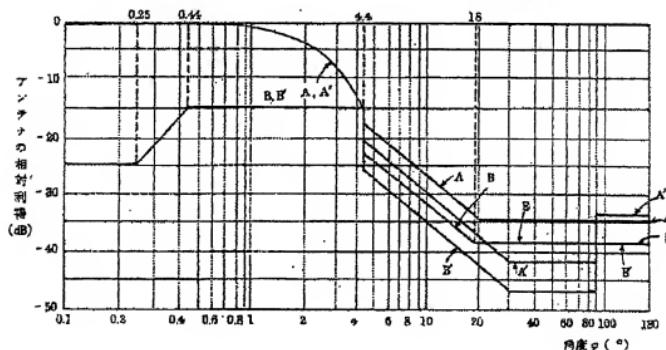
また、 Pe は受信地城の EIRP (dBW) , B は受信帯域幅とする。

備考1 表2の値はシングルピームアンテナ、マルチピームアンテナ、パラボラアンテナ及び平面アンテナの区別無く適用される。ただし、従来のような開口寸法による区別は行わず、受信品質に直接関係するG/T値で規定した。

2 偏波分波器及び偏波切換器を用いる場合はこれらも含めてアンテナ性能とする。

図2 主偏波及び交差偏波特性のカーブ（指向性）

カーブA：主偏波
カーブB：交差偏波



1. 主偏波の指向性（相対利得）

[カーブA]

$$-2.5 \times 10^{-3} \left[\frac{0.45}{\lambda} \phi \right]^2 \text{dB}$$

$$- (1.6 + 25 \log \phi) \text{dB} (= -32 - 25 \log \phi - 33.6) \text{dB}$$

-34.1dB

角度φ(°), 波長λ(m)

: 0° ≤ φ < 4.4°

: 4.4° ≤ φ < 20°

: 20° ≤ φ < 180°

[カーブA']

$$-2.5 \times 10^{-3} \left[\frac{0.45}{\lambda} \phi \right]^2 \text{dB}$$

$$- (4.6 + 25 \log \phi) \text{dB} (= -29 - 25 \log \phi - 33.6) \text{dB}$$

-41.6dB

-33.6dB

角度φ(°), 波長λ(m)

: 0° ≤ φ < 4.4°

: 4.4° ≤ φ < 30°

: 30° ≤ φ < 90°

: 90° ≤ φ < 180°

ここに, 33.6dBとは, D=0.45m η=0.7 f=12.2GHz λ=0.0246m

$$G = 10 \log n \left[\frac{\pi D}{\lambda} \right]^2$$

注⁽¹⁾ 指向性の90%が規格カーブに入っていること。（但し0°～4.4°については、飛び出しが1dB以内を公差として認めるものとする。）

2. 交差偏波特性（相対利得）

[カーブB]

	角度 ϕ (°)
-25dB	: 0° $\leq \phi < 0.25^\circ$
- (34.9 + 79 log(1 - ϕ)) dB	: 0.25° $\leq \phi < 0.44^\circ$
-15dB	: 0.44° $\leq \phi < 4.4^\circ$
- (6.6 + 25 log ϕ) dB	: 4.4° $\leq \phi < 18^\circ$
-38dB	: 18° $\leq \phi < 180^\circ$

[カーブB']

	角度 ϕ (°)
-25dB	: 0° $\leq \phi < 0.25^\circ$
- (34.9 + 79 log(1 - ϕ)) dB	: 0.25° $\leq \phi < 0.44^\circ$
-15dB	: 0.44° $\leq \phi < 4.4^\circ$
- (9.6 + 25 log ϕ) dB (= 24 - 25 log ϕ - 33.6) dB	: 4.4° $\leq \phi < 30^\circ$
-46.6dB (= -13 - 33.6) dB	: 30° $\leq \phi < 90^\circ$
-38.6dB (= -5 - 33.6) dB	: 90° $\leq \phi < 180^\circ$

7. コンバータ部の電気的性能 コンバータ部の電気的性能は表3による。

表 3

番号	項目	所要性能	試験方法 (CP-4103) (1)
7.1	雑音指数 (dB) (NF)	1.2 以下 (参考値)	6. 1. 6
7.2	受信帯域内利得偏差 P - P (dB)	6 以内	6. 1. 5
7.3	受信チャンネル利得偏差 P - P (dB) (1)	1 以内 (27MHz チャンネル帯域内)	6. 1. 5
7.4	相互変調抑圧比 (dB)	58 以上 (-75dBm 入力の 2 信号) (インターフェラボリント + 10dBm 以上)	6. 1. 7
7.5	出力VSWR	2.5 以下	6. 1. 3
7.6	局部発振周波数の漂動 (MHz)	±1.5 以内 (-30 ~ +50°C)	6. 1. 11
7.7	局部発振出力の漏洩 (dBm)	-55 以下 (入力端において)	6. 1. 12
7.8	イメージ抑圧比 (dB)	31 以上	6. 1. 8
7.9	局部位相雜音 (dBc/Hz)	-47 以下 (1kHz オフセット) -65 以下 (5kHz オフセット) -75 以下 (10kHz オフセット)	参考

注 (1) EIAJ CP-4103 (衛星放送受信機試験方法) は BS コンバータの試験方法であり、周波数は異なるが、試験方法としては同一のものなので、これらに準ずるものとする。

注 (1) dB 値は Peak-to-Peak 値を表す。

8. 機械的・環境的性能 機械的・環境的性能は表4による。

表 4

番号	項目	所要性能	試験方法 (CP-5102A)
8. 1	耐風速性	(1)受信可能風速 静荷重試験を行っている間又は相当の荷重が加わった状態の時、表2の電気的性能のG/Tの劣化が1dB以下であること。	6. 1
		(2)復元可能風速 静荷重試験を行った後、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	
		(3)破壊風速 静荷重試験を行っている間、アンテナの飛散に相当する破損が生じないこと。	
8. 2	耐振性	(1)掃引耐久 握引耐久試験及び共振点耐久試験を行った後、各部の変形、損傷及びねじなどのゆるみがなく、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	6. 2
		(2)共振耐久	
8. 3	耐衝撃性	耐衝撃試験を行った後、各部の変形、損傷及びねじ等のゆるみがなく、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	6. 3
8. 4	耐熱・耐寒性	(1)温度サイクル 温度サイクル試験及び日射試験を行った後、各部の変形、損傷及びねじなどのゆるみがなく、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	6. 4
		(2)日射	
8. 5	耐水性	(1)気密 気密試験を行っている間、一次放熱器及びコンバータから漏れによる気泡がないこと。	6. 5
		(2)防雨 防雨試験を行った後、アンテナの内部に正常な動作を阻害するような浸水がなく、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	
8. 6	耐腐食性	(1)塩水噴霧 塩水噴霧試験及び耐ガス腐食試験を行った後、各部の変形、損傷及び有害な腐食を生じることがなく、表2の電気的性能(G/T, 指向性及び交差偏波特性)を満足すること。	6. 6
		(2)耐ガス腐食	

EIAJ CPR-5104A

参考

C/Nの測定方法とコンバータの局発位相雜音の試験方法の例を参考資料として示す。

1. C/N測定方法

1. 1 測定場所 周囲に雜音源がなく、地上マイクロ波、他の衛星、及び太陽雜音を受けない方向で、ビーム方向の±10°の範囲に晴天の領域を確保できる場所であること。

1. 2 測定器及び装置

- ・スペクトラムアナライザ
- 1Hz当たりのレベルを読める（ノイズノルモードで測定値を出せる）ものが良い。
- ・DC電源供給器
- CSデジタルチューナからの電源供給でも可。
- ・75Ω衛星用同軸ケーブル
- ・インピーダンス変換パッド
- (50Ω入力のスペクトラムアナライザの場合)
- ・CS-I F増幅器
- ・その他 アンテナの設置用架台、記録装置など

1. 3 測定手順

1. 3. 1 スペクトラムアナライザの校正

1. 3. 2 被測定アンテナの方向調整

1. 3. 3 スペクトラムアナライザの設定（例）

周波数スパン	50MHz
分解能帯域幅 (RBW)	1MHz
ビデオ帯域幅 (VBF)	1kHz
測定モード	アベレージ（平均値測定）32回

1. 3. 4 撥透波レベル (C+N) の測定 各チャンネルの中心周波数、及び±5MHz の 3 ポイントを読み、平均値をとる。（この平均値は真数で平均をとる。）

1. 3. 5 ノイズレベル (N) の測定 被測定アンテナを北の方向へ向け、±10° の範囲に雜音源が無い状態で各チャンネルの中心周波数、及び±5MHz の値を読み平均値をとる。

1. 3. 6 C/Nの算出 1. 3. 4 と 1. 3. 5 で求めた値から以下の計算によってC/Nを算出する。

$$\begin{aligned} C/N &= (C+N) - N - 10\log(B/W) \quad (\text{dB}) \\ &= (C+N) - N - 1.07 \quad (\text{dB}) \end{aligned}$$

ここに、C : 撇送波レベル dBm

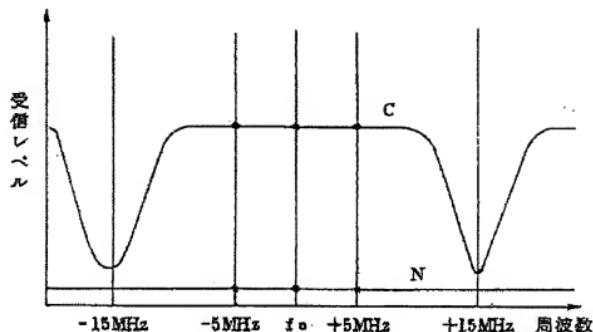
N : ノイズレベル dBm

B : 受信チャンネル帯域幅 27MHz

W : ナイキスト帯域幅 21.096MHz

(クロック周波数)

参考 図 1



2. コンバータの局発位相雜音

2. 1 試験方法及び試験条件

2. 1. 1 試験周波数 12.5GHz
 2. 1. 2 オフセット周波数 1, 5, 10kHz
 2. 1. 3 試験方法 直交位相検波法 (dcFM法)
 2. 1. 4 試験手順 位相検波器の感度測定及びフェーズ・ロック・ループの補正用データを測定し、測定系を校正する。

供試コンバータの出力と基準信号源の周波数を等しくし、位相差を 90° に保つようにフェーズ・ロックをかける。(dcFM法)

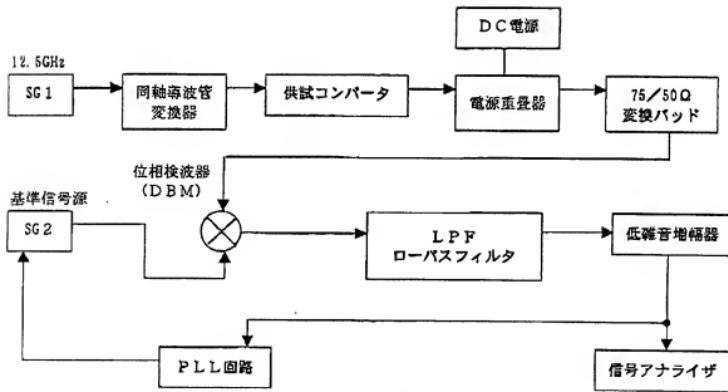
供試コンバータの出力端子における信号レベルを測定する。P_o (dBm)

各々のオフセット周波数における信号レベルを測定する。P (dBm)

局部発振信号の純度として、オフセット周波数における位相雜音レベルを先に測定した $P_o - P$ (dBc/Hz) より求める。

2. 2 測定系統図

参考 図2



解 説

この解説は、本文に記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するのみで技術レポートの一部ではない。

1. 改正の理由 EIAJ CPR-5104 は 1997 年 3 月に制定され間もないが、BS と CS の混合伝送、各 CS 放送の多チャンネル化に対応した衛星の切換などの要望が高まり、制定後 5 年見直しを待たずに今回の改正とした。

なお、本文の補足説明としてコンバータの局部発振周波数、コンバータ内蔵・衛星選択の定格の 2 項を改正した。

1. 1 コンバータの局部発振周波数 EIAJ CPR-5104 では 11.2GHz を標準とし BS 用として使用されている 10.678GHz の周波数を「共同受信用」としていたが、一般家庭においても BS と CS を 1 つの同軸ケーブルで伝送したいとの要望が高まって来ており、局部発振周波数 10.678GHz の運用を共同受信に限定せず一般家庭用にも使用できるよう「共同受信として使用して良い」との項目を削除した。

1. 2 コンバータ内蔵・衛星選択の定格 EIAJ CPR-5104 で検討中としていたものを、規格化するとともに、チューナからの出力波形を参考として記載した。

2. 本文の補足説明

2. 1 定格について

2. 1. 1 コンバータ利得 EIAJ CPR-5102 (CS 放送受信用アンテナの定格と望ましい性能) では、 52 ± 4 dB であったが、受信帯域が 250MHz から 550MHz に広帯域化されたため、 53 ± 5 dB とした。

2. 2 電気的性能について

2. 2. 1 G/T JCSAT-3 号で、運用されているパーエクTVI では、B = 27MHz、FEC 記号化率 3/4 で $C/(N+I) = 6$ dB を実用限界レベルとし、さらに降雨による C/N 劣化のマージンを 5dB とり、晴天時の所要 $C/(N+I)$ を 11dB 以上とした。FEC 符号化率 7/8 の場合は、 $C/(N+I) = 8$ dB にマージンを 5dB とり晴天時の所要 $C/(N+I)$ を 13dB 以上とした。EIRP = 55dBW の場合、表 2 の 6.1 の式から、

第一設計例 $G/T = 13.8$ dB/K (FEC3/4 の場合) $G/T = 15.8$ dB/K (FEC7/8 の場合)

第二設計例 $G/T = 9.9$ dB/K (FEC3/4 の場合) $G/T = 11.9$ dB/K (FEC7/8 の場合)
となる。

ここで実用になるアンテナ開口径としては、50cm、40cm を想定しているが、全国各地を考える場合には、降雨マージンに差が出るので、多雨地においては、一回り大きな 60cm 以上のアンテナを使用することが望ましい。

第一、第二の二つの設計例を設けたのは、指向性により隣接衛星の干渉妨害が異なり、また衛星の軌道位置によっても干渉妨害の程度が異なるためこれらを選択できるように配慮した為である。

2. 2. 2 指向性・交差偏波特性 指向性・交差偏波特性についても、G/T と同様に二つの設計例を示した。ただし G/T と指向性・交差偏波特性の二つの設計例は、関連しており、G/T が

EIAJ CPR-5104A 解説

大きいアンテナは、所要 $C/N(N+I)$ を満足するために A カーブを適用できるが、 G/T が小さいアンテナは A カーブを満足する必要がある。

平面アンテナやマルチビームアンテナなど、軸対称でないビームを有するアンテナについては、静止衛星軌道面を制定した、傾斜した面について規定し、必ずしも水平面については、規定しないものとする。

2. 2. 3 コンバータの性能 NF の値は、技術の向上により各社の性能が良くなっているので、実状に即した 1.2dB を採用した。受信帯域内利得偏差については、250MHz から 550MHz に広帯域化されたことから、4dB から 6dB とした。

またデジタル放送として、重要な項目である局発位相雑音の項目を追加した。所要値については、各社のものをパーソナル TV ! で受信テストするとともに、位相雑音の測定値をもとに決定した。試験方法については、EIAJ として規定がなく、今回は参考に一例を示した。

3. C/N の測定方法 アンテナ性能の評価として、受信 $C/N(N+I)$ は重要であり、表 2 の所要性能の中の G/T との関係から、測定方法を規定する必要がある。今回は参考にその一例を示した。

4. 干渉に関する各種条件

受信所要 C/I ($C/N=17dB$ において)	同一チャンネル	8 dB
	隣接チャンネル	8 dB
送信地球局（隣接衛星への地球局特性も同一とする）	送信アンテナ利得	5.8. 2 dB (口径 7m)
	サイドロープ特性（主偏波）	2.9 - 2.5 log ϕ (dB)
	サイドロープ特性（交差偏波）	1.9 - 2.5 log ϕ (dB)
	交差偏波識別度	3.5 dB
衛星送信、受信とともに	交差偏波識別度	3.3 dB
受信局（受信アンテナ）	交差偏波識別度	2.5 dB
受信アンテナのサイドロープ特性値	第一設計例	
	-17.7 dB (4.4°)	
	-25.2 dB (8.8°)	
	-29.6 dB (13.2°)	
	-32.7 dB (17.6°)	
受信アンテナのサイドロープ特性（交差偏波）	第二設計例	
	-20.7 dB (4.4°)	
	-28.2 dB (8.8°)	
	-32.6 dB (13.2°)	
	-35.7 dB (17.6°)	
受信アンテナのサイドロープ特性（交差偏波）	第一設計例	
	-22.7 dB (4.4°)	
受信アンテナのサイドロープ特性（交差偏波）	第二設計例	
	-25.7 dB (4.4°)	

受信アンテナのサイドロープ特性値に関しては、本文表 2 (図 2) の値を採用した。

(小数点第 2 位以下四捨五入)

C/(N+I) 計算

項目	第一設計例	第二設計例	備考
EIRP (等価等方輻射電力)	5.5 dBW	JCSAT-3 東京	
B _o (バックオフ)	1 dB	JCSAT-3の場合	
B _e (等価伝送帯域幅)	7.3. 2 dB	$10 \log(21.096 \times 10^6)$	
L _d (自由空間損失)	20.6. 0 dB		
k (ボルツマン定数)	-22.8. 6 dBW/(K·Hz)		
G _a (アンテナ利得) (効率)	34.9 dBi (50cm η =75%)	32.0 dBi (40cm η =60%)	
T _a (アンテナ等価録音温度)	50K	.58K	
α (カップリング損失)	0.1 dB		
β (ポインティング損失)	0.1 dB		
T _o (基準温度)	290K		
N (コンバータ雑音指数)	0.9 dB	1.2 dB	
G/T	13.8 dB/k	9.9 dB/k	
C/N	17.2 dB	13.3 dB	
X _s (衛星アンテナのXPD)	33 dB		
X _e (受信アンテナのXPD)	25 dB		
C/N _u (アップリンク C/N)	26.7 dB		
C/I (隣接衛星の干渉)	13.6 dB	16.6 dB	4°間隔 両側各4基の干渉で4dB劣化
C/I _x (隣接衛星交差偏波干渉)	19.7 dB	22.7 dB	4°間隔 両側各1基の干渉で3dB劣化
C/(N+I)	11.0 dB	11.0 dB	

符号化率3/4 デジタル衛星信号の場合、降雨マージン5dB（システムマージン増分も含む）を考慮しても所要総合C/(N+I)=6dB以上を満足する。

※ C/Iの値は、4.4°, 8.8°, 13.2°, 17.6°のサイドローブの規格値を電力和として計算したものである。

EIAJ CPR-5104A 解説

5. 審議委員 この技術レポートは、下記の受信システム・アンテナ標準化対応Gにより原案が審議・作成され、平成11年3月の受信機器標準化委員会において、承認されたものである。

<受信機器標準化委員会>

委員長	松下電器産業㈱	河 口 篤 夫
-----	---------	---------

<受信システム・アンテナ標準化対応G>

主 委	八木アンテナ㈱	越 中 篤 夫
-----	---------	---------

委 員	ソニーレンジ	吉 田 善 一
-----	--------	---------

D X アンテナ(㈱)	有 宗 正 隆
-------------	---------

㈱ 東 芝	野 中 康 行
-------	---------

日本アンテナ(㈱)	小 西 康 友
-----------	---------

日本ピクター(㈱)	藤 原 清
-----------	-------

マスプロ電工(㈱)	杉 田 正 利
-----------	---------

松下電器産業㈱	静 谷 治
---------	-------

松 下 電 工 ㈱	谷 川 嘉 洋
-----------	---------

松下電子部品(㈱)	安 田 雅 克
-----------	---------

無電テレビ(㈱)	鈴 木 大 樹
----------	---------

八木アンテナ(㈱)	祝 武
-----------	-----

客 員	日本放送協会	中 村 幸 行
-----	--------	---------

6. 参考文献

(1) EIAJ CPR-5102 C S 放送受信用アンテナの定格と望ましい性能	1993. 9
(2) EIAJ CP-5102A 衛星放送受信アンテナ試験方法（機械的及び環境的性能）	1995. 3
(3) EIAJ CP-5104A, EIAJ CP-5104A-1 衛星放送受信アンテナ試験方法（電気的性能）	1995. 3
(4) EIAJ CP-4103 衛星放送受信機試験方法	1990. 7
(5) EIAJ CPR-5101B 衛星放送受信アンテナ電気的・機械的・環境的性能	1999. 3
(6) EIAJ CP-5108 C S 放送受信アンテナ試験方法	1995. 3
(7) ARIB STD-B1 C S デジタル放送用受信装置標準規格（望ましい性能）	1998. 5

Rec. ITU-R BO.1213

1

RECOMMENDATION ITU-R BO.1213

REFERENCE RECEIVING EARTH STATION ANTENNA PATTERNS
FOR PLANNING PURPOSES TO BE USED IN THE REVISION
OF THE WARC BS-77 BROADCASTING-SATELLITE
SERVICE PLANS FOR REGIONS 1 AND 3

(Question ITU-R 93/11)

(1995)

The ITU Radiocommunication Assembly,

considering

- a) that Resolution No. 524 invites the ITU-R to study the possibilities to improve the efficiency of the World Administrative Radio Conference for the Planning of the Broadcasting-Satellite Service (Geneva, 1977) (WARC BS-77) Plan by taking due account of the technological progress;
- b) that for broadcasting-satellite service (BSS) planning purposes a simple receiving antenna reference pattern is necessary;
- c) that the existing Radio Regulations (RR) Appendix 30 Region 1 and 3 receiving earth station pattern is no longer appropriate due to technological improvements in TVRO antennas;
- d) that the performance of receiving earth station antenna is crucial to the efficient use of the orbit-spectrum resources;
- e) that measured data in support of an improved receive antenna reference pattern is available;
- f) that the use of antennas with the best achievable radiation pattern will lead to the most efficient use of the radio-spectrum and the geostationary-satellite orbit;
- g) that smaller diameter receiving earth station antennas than used in the WARC BS-77 Plan are now in widespread use in the BSS in Regions 1 and 3, with wider beamwidths up to 4°,

recognizing

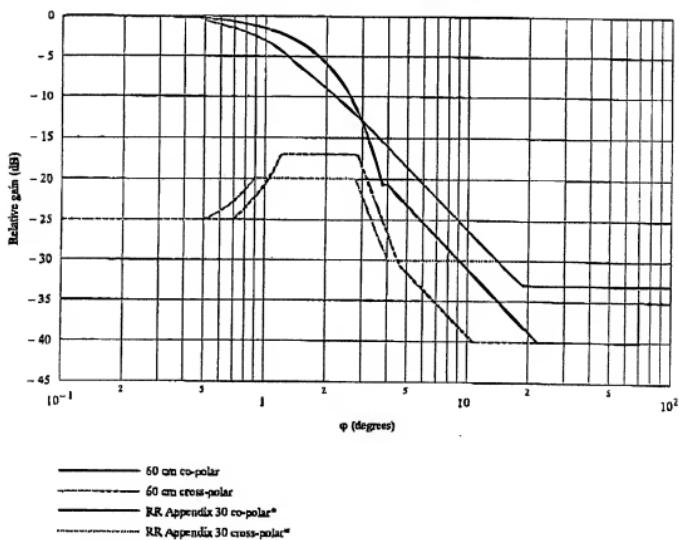
- 1 that the adoption of a reference receive earth station antenna patterns for planning purposes will not preclude the use of receive antennas not in accordance with the reference patterns,

recommends

- 1 that for replanning purposes of the WARC BS-77 BSS Plans in Regions 1 and 3, the 60 cm antenna co-polar and cross-polar patterns given in Fig. 2 with their associated formulae provided in Annex 1 should be used.

ANNEX 1

FIGURE 1
Reference receiving earth station antenna pattern



* RR Appendix 30 included for information only.

Antenna pattern formulae***Co-polar pattern:***

$$G_{co}(\varphi) = G_{max} - 2.5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{for } 0 \leq \varphi < \varphi_m \text{ where } \varphi_m = \frac{\lambda}{D} \sqrt{\frac{G_{max} - G_1}{0.0025}}$$

$$G_{co}(\varphi) = G_1 = 29 - 25 \log \varphi_r \quad \text{for } \varphi_m \leq \varphi < \varphi_r \text{ where } \varphi_r = 95 \frac{\lambda}{D}$$

$$G_{co}(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{for } \varphi_r \leq \varphi < \varphi_b \text{ where } \varphi_b = 10^{(34/25)}$$

$$G_{co}(\varphi) = -5 \text{ dBi} \quad \text{for } \varphi_b \leq \varphi < 70^\circ$$

$$G_{co}(\varphi) = 0 \text{ dBi} \quad \text{for } 70^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

Cross-polar pattern:

$$G_{cross}(\varphi) = G_{max} - 25 \quad \text{for } 0 \leq \varphi < 0.25 \varphi_0$$

$$\text{where } \varphi_0 = 2 \frac{\lambda}{D} \sqrt{\frac{3}{0.0025}}$$

= 3 dB beamwidth

$$G_{cross}(\varphi) = G_{max} - 25 + 8 \left(\frac{\varphi - 0.25 \varphi_0}{0.19 \varphi_0} \right) \quad \text{for } 0.25 \varphi_0 \leq \varphi < 0.44 \varphi_0$$

$$G_{cross}(\varphi) = G_{max} - 17 \quad \text{for } 0.44 \varphi_0 \leq \varphi < \varphi_0$$

$$G_{cross}(\varphi) = G_{max} - 17 - 13.5625 \left| \frac{\varphi - \varphi_0}{\varphi_1 - \varphi_0} \right| \quad \text{for } \varphi_0 \leq \varphi < \varphi_1 \text{ where } \varphi_1 = \frac{\varphi_0}{2} \sqrt{10.1875}$$

$$G_{cross}(\varphi) = 21 - 25 \log \varphi \quad \text{for } \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \text{ where } \varphi_2 = 10^{(26/25)}$$

$$G_{cross}(\varphi) = -5 \text{ dBi} \quad \text{for } \varphi_2 \leq \varphi < 70^\circ$$

$$G_{cross}(\varphi) = 0 \text{ dBi} \quad \text{for } 70^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

For the 60 cm antenna pattern which is to be used as a reference for replanning, the following parameters apply:

Co-polar:

$$G_{max} = 35.5 \text{ dBi}$$

$$D/\lambda = 23.4$$

$$\varphi_m = 3.66^\circ$$

$$\varphi_r = 4.04^\circ$$

$$G_1 = 13.84 \text{ dB}$$

$$\varphi_b = 10^{(34/25)}$$

Cross-polar:

$$\varphi_0 = 2.96^\circ$$

$$\varphi_1 = 4.73^\circ$$

$$\varphi_2 = 10.96^\circ$$

The corresponding antenna diagram is given in Fig. 2.

FIGURE 2
Reference receiving earth station antenna patterns

